

(Translation)

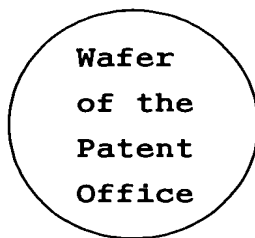
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application : December 18, 2002

Application Number : Patent Appln. No. 2002-367402

Applicant(s) : SHARP KABUSHIKI KAISHA



September 3, 2003

Yasuo IMAI  
  
Commissioner,  
Patent Office

Seal of  
Commissioner  
of  
the Patent  
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. 2003-3072010

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 1 8 日  
Date of Application:

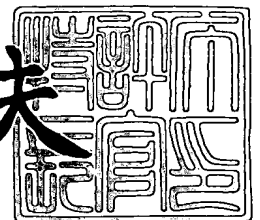
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 6 7 4 0 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 6 7 4 0 2 ]

出 願 人                      シャープ株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月    3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 2 0 1 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J04048

【提出日】 平成14年12月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C23C 16/50  
H01L 21/31

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 清水 彰

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 福岡 裕介

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 藤岡 靖

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 野元 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 岸本 克史

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100078282

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 秀策

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100062409

【弁理士】

【氏名又は名称】 安村 高明

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107489

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塩 竹志

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001878

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208587

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマCVD装置と、それを用いた成膜方法および半導体装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器内に、平板状のアノード電極と平板状のカソード電極とが所定の間隔を開けて相互に平行に配置されるとともに、該アノード電極と該カソード電極との間のいずれか一方に近接して、表面に薄膜が成膜される基板を支持する基板ホルダが配置されており、該アノード電極と該カソード電極との間に供給される原料ガスを、該アノード電極と該カソード電極との間に印加される電圧によって、プラズマ放電させることにより、該基板ホルダ上に支持された基板表面に薄膜を成膜するプラズマCVD装置であって、

該基板ホルダと、該基板ホルダに近接して配置されたアノード電極およびカソード電極のいずれか一方の電極との間に、該一方の電極および該基板ホルダに電氣的に接続された導電部材が設けられているプラズマCVD装置。

【請求項2】 前記基板ホルダおよび前記一方の電極は、相対的に移動可能になっている請求項1に記載のプラズマCVD装置。

【請求項3】 前記導電部材は、電氣的に接続される前記一方の電極または前記基板ホルダに対して移動可能になっている請求項2に記載のプラズマCVD装置。

【請求項4】 前記導電部材は、該導電部材が電氣的に接続される一方の電極に平行するように設けられた支持板と、該支持板における該一方の電極および基板ホルダのそれぞれと対向する各面に設けられた複数の導電板とを有し、各導電板が、対向する一方の電極または基板ホルダにそれぞれ接触している請求項1～3のいずれかに記載のプラズマCVD装置。

【請求項5】 前記各導電板は、それぞれの一方の側縁部が、前記支持板に取り付けられるとともに、それぞれの他方の側縁部が該支持板とは間隔をあけて配置されて、それぞれが板バネ状に構成されている請求項4に記載のプラズマCVD装置。

【請求項6】 前記各導電板は、それぞれ円弧状に湾曲されて、それぞれの

両側の各側縁部が、前記支持板に取り付けられている請求項 4 に記載のプラズマ C V D 装置。

【請求項 7】 前記導電部材は、該導電部材が電氣的に接続される一方の電極に平行するように設けられた支持板と、該支持板における該一方の電極および基板ホルダのそれぞれと対向する各面に設けられた複数のブラシ状の導電部とを有し、各導電部が、対向する一方の電極または基板ホルダにそれぞれ接触している請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のプラズマ C V D 装置。

【請求項 8】 前記導電部材は、 前記一方の電極と前記基板ホルダとの間のほぼ全体の空間にわたるように 1 つ設けられている請求項 1 に記載のプラズマ C V D 装置。

【請求項 9】 前記導電部材は、 前記一方の電極と前記基板ホルダとの間のほぼ全体の空間にわたるように、相互に平行になった複数の設けられている請求項 1 に記載のプラズマ C V D 装置。

【請求項 1 0】 前記一方の電極が、基板を加熱するヒーターとしての機能を備えている請求項 1 に記載のプラズマ C V D 装置。

【請求項 1 1】 前記導電部材は、前記一方の電極に取り付けられている請求項 1 に記載のプラズマ C V D 装置。

【請求項 1 2】 前記導電部材が前記基板ホルダに取り付けられている請求項 1 に記載のプラズマ C V D 装置。

【請求項 1 3】 前記導電部材が前記容器の内面に取り付けられている請求項 9 に記載のプラズマ C V D 装置。

【請求項 1 4】 前記導電部材と、該導電部材が取り付けられる部分との間に、張力調整手段が設けられている請求項 1 1 ～ 1 3 のいずれかに記載のプラズマ C V D 装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 ～請求項 1 4 のいずれかに記載のプラズマ C V D 装置を用いて基板上に薄膜を成膜することを特徴とする成膜方法。

【請求項 1 6】 請求項 1 ～請求項 1 4 のいずれかに記載のプラズマ C V D 装置を用いて、半導体基板上に複数の薄膜を成膜して半導体装置を製造することを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、半導体基板等の基板上に薄膜を形成するために使用されるプラズマ C V D 装置と、そのラズマ C V D 装置を用いた薄膜の製造方法および半導体装置の製造方法に関する。

**【0 0 0 2】****【従来の技術】**

半導体基板上に薄膜トランジスタ (T F T : T h i n F i l m T r a n s i s t o r) の半導体装置を製造する場合のように、基板に薄膜を成膜するためにプラズマ C V D 装置が使用される。このようなプラズマ装置は、例えば特開 2 0 0 2 - 2 7 0 6 0 0 号公報 (特許文献 1) に開示されている。

**【0 0 0 3】**

図 1 0 は、従来のプラズマ C V D 装置の概略構成を示す断面図である。このプラズマ C V D 装置は、容器 1 0 の上部に水平に配置された平板状のカソード電極 1 と、容器 1 0 の下部に水平に配置された平板状のアノード電極 2 とが所定の間隔を形成して、相互に平行に配置されており、両電極の間に基板ホルダ 3 が配置されている。基板ホルダ 3 は、その表面側 (上面側) に基板 4 が設置されて固定されている。

**【0 0 0 4】**

なお、容器 1 0 の上部に配置されたカソード電極 1 は、原料ガスを均一に供給するためのシャワープレートとしても機能し、また、容器 1 0 の下部に配置されたアノード電極 2 は、アースに接続されているとともに、基板ホルダ 3 にて支持された基板 4 を加熱するための機能を有するように、ヒーターが一体的に設けられている。

**【0 0 0 5】**

また、基板ホルダ 3 は、アノード電極 2 の上に設けられたローラー 5 によって水平方向に移動可能に支持されており、このローラー 5 を回転させることによって、基板 4 が支持された基板ホルダ 3 が、カソード電極 1 とアノード電極 2 との

間の領域 8 に対して水平方向に移動される。

**【0006】**

容器 10 には、排気システム 6 が設けられており、この排気システム 6 によって、容器 10 の内部が高真空化されるようになっている。そして、高真空化された容器 10 の内部には、原料ガスが供給されるようになっており、容器 10 内に供給される原料ガスが、シャワープレートとして機能するカソード電極 1 によって、カソード電極 1 とアノード電極 2 との間に供給される。そして、RF 電源 7 によってカソード電極 1 とアノード電極 2 との間に高周波電圧を印加することにより、カソード電極 1 とアノード電極 2 との間の領域 8 にプラズマ放電が生じ、領域 8 に形成されたプラズマによって、原料ガスが分解され、領域 8 の下方に配置された基板 4 の表面に薄膜が成膜される。

**【0007】**

なお、図 10 に示すプラズマ CVD 装置では、容器 10 の下部に配置されたアノード電極を、アースに接続されているためにアノード電極 2 としており、容器 10 の上部の電極をカソード電極 1 としているが、容器 10 の上部に配置されたカソード電極 1 をアースに接続してもよい。また、基板ホルダ 3 は、アノード電極 2 に近接した容器 10 の下部に配置されているが、容器 10 の上部に配置されたカソード電極 1 に近接させてもよい。

**【0008】**

特開平 4-293782 号公報（特許文献 2）には、このようなプラズマ CVD 装置に使用される基板ホルダが開示されている。

**【0009】**

**【特許文献 1】**

特開 2002-270600 号公報

**【0010】**

**【特許文献 2】**

特開平 4-293782 号公報

**【0011】**

**【発明が解決しようとする課題】**



図10に示す構成の小型のプラズマCVD装置では、ヒーターと一体化されたアノード電極2上に、水平方向に移動可能になった基板ホルダ3が設けられて、この基板ホルダ3に基板4が固定されて支持されているために、基板4が固定された基板ホルダ3を容器10の内部に搬送するインライン搬送が可能になっている。

#### 【0012】

前記特許文献1に記載された基板ホルダを使用する場合にも、容器に対して基板ホルダがインライン搬送によって、容器内に基板ホルダが搬送される。

#### 【0013】

しかしながら、このように、基板ホルダ3が移動可能になったインライン搬送可能なプラズマCVD装置では、基板ホルダ3とアノード電極2との間に空間9が形成されているために、カソード電極1とアノード電極2との間に電圧を印加した場合に、その空間9に不要な放電が発生するという問題がある。

#### 【0014】

例えば、図10に示すプラズマCVD装置では、アノード電極2上に設けられたローラー5が基板ホルダ3と電氣的に接続されると、ローラー5の周辺部分に放電が集中し、基板ホルダ3に固定された基板4の表面に、ローラー5の近傍部分に放電班が生じるという現象が生じる。

#### 【0015】

このような不要な放電の発生を防止するために、アノード電極を設けることなく、基板ホルダ自体に電極機能を持たせてアースに接続することにより、基板ホルダ自体をアノード電極として機能させることが考えられる。これにより、アノード電極として機能する基板ホルダの下方には空間が形成されず、不要放電の発生が防止される。

#### 【0016】

しかしながら、このような構成でも、インライン搬送を可能とするために、基板ホルダを水平方向に移動可能とすると、基板ホルダの限られた部分をアースに接続しなければならず、基板ホルダには十分な接地特性が得られないおそれがある。このように、基板ホルダの全体が、十分な接地特性になっていない場合には

、基板ホルダとカソード電極との間に、均一にプラズマ放電が形成されず、その結果、基板ホルダ上に固定された基板に、図10に示すようなプラズマCVD装置において発生するような放電斑が生じるおそれがある。

さらには、基板ホルダを移動可能とする構成の場合のみならず、アノード電極とヒーターとを別々に設けてヒーターを移動可能にした場合等においても、基板とアノード電極との間に空間が形成されることにより、その空間部分において不要な放電が生じるという問題がある。

#### 【0017】

本発明は、このような問題を解決するものであり、基板ホルダと電極との間の隙間で生じる不要な放電を抑制し、基板に放電斑が発生することを抑制することができるプラズマCVD装置を提供すること、および、それを用いた成膜方法および半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0018】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明のプラズマCVD装置は、容器内に、平板状のアノード電極と平板状のカソード電極とが所定の間隔を開けて相互に平行に配置されるとともに、該アノード電極と該カソード電極との間のいずれか一方に近接して、表面に薄膜が成膜される基板を支持する基板ホルダが配置されており、該アノード電極と該カソード電極との間に供給される原料ガスを、該アノード電極と該カソード電極との間に印加される電圧によって、プラズマ放電させることにより、該基板ホルダ上に支持された基板表面に薄膜を成膜するプラズマCVD装置であって、該基板ホルダと、該基板ホルダに近接して配置されたアノード電極およびカソード電極のいずれか一方の電極との間に、該一方の電極および該基板ホルダに電氣的に接続された導電部材が設けられている。

#### 【0019】

前記基板ホルダおよび前記一方の電極は、相対的に移動可能になっている。

#### 【0020】

前記導電部材は、電氣的に接続される前記一方の電極または前記基板ホルダに対して移動可能になっている。

**【 0 0 2 1 】**

前記導電部材は、該導電部材が電氣的に接続される一方の電極に平行するように設けられた支持板と、該支持板における該一方の電極および基板ホルダのそれぞれと対向する各面に設けられた複数の導電板とを有し、各導電板が、対向する一方の電極または基板ホルダにそれぞれ接触している。

**【 0 0 2 2 】**

前記各導電板は、それぞれの一方の側縁部が、前記支持板に取り付けられるとともに、それぞれの他方の側縁部が該支持板とは間隔をあけて配置されて、それぞれが板バネ状に構成されている。

**【 0 0 2 3 】**

前記各導電板は、それぞれ円弧状に湾曲されて、それぞれの両側の各側縁部が、前記支持板に取り付けられている。

**【 0 0 2 4 】**

前記導電部材は、該導電部材が電氣的に接続される一方の電極に平行するように設けられた支持板と、該支持板における該一方の電極および基板ホルダのそれぞれと対向する各面に設けられた複数のブラシ状の導電部とを有し、各導電部が、対向する一方の電極または基板ホルダにそれぞれ接触している。

**【 0 0 2 5 】**

前記導電部材は、前記一方の電極と前記基板ホルダとの間のほぼ全体の空間にわたるように 1 つ設けられている。

**【 0 0 2 6 】**

前記導電部材は、前記一方の電極と前記基板ホルダとの間のほぼ全体の空間にわたるように、相互に平行になった複数の導電部が設けられている。

**【 0 0 2 7 】**

前記一方の電極が、基板を加熱するヒーターとしての機能を備えている。

**【 0 0 2 8 】**

前記導電部材は、前記一方の電極に取り付けられている。

**【 0 0 2 9 】**

前記導電部材が前記基板ホルダに取り付けられている。

**【0030】**

前記導電部材が前記容器の内面に取り付けられている。

**【0031】**

前記導電部材と、該導電部材が取り付けられる部分との間に、張力調整手段が設けられている。

**【0032】**

また、本発明の成膜方法は、前記プラズマCVD装置を用いて基板上に薄膜を成膜することを特徴とする。

**【0033】**

また、本発明の半導体装置の製造方法は、前記プラズマCVD装置を用いて、半導体基板上に複数の薄膜を成膜して半導体装置を製造することを特徴とする。

**【0034】****【発明の実施の形態】**

以下に、本発明の実施の形態について説明する。

**【0035】**

図1は、本発明の実施形態の一例であるプラズマCVD装置の概略構成を示す断面図である。

**【0036】**

このプラズマCVD装置は、容器10の上部に水平状態で配置された平板状のカソード電極1と、容器10の下部に水平状態で配置された平板状のアノード電極2とが、所定の間隔を開けて相互に平行に配置されている。アノード電極2はアースに接続されている。容器10の下部に設けられたアノード電極2上には、ローラー5が設けられており、このローラー5上に、基板4が水平状態で載置されて固定される基板ホルダ3が水平状態で、水平方向に移動可能に配置されている。基板ホルダ3は、ローラー5の回転によって、水平方向に移動される。

**【0037】**

容器10の上部に設けられたカソード電極1には、RF電源7が接続されており、このRF電源7によってカソード電極1に高周波電流が通電されることによって、カソード電極1とアノード電極2との間に高周波電圧が印加される。

**【0038】**

また、容器10の内部には、容器10の外部から原料ガスが供給されるようになっており、供給される原料ガスは、カソード電極1によって、カソード電極1とアノード電極2との間の空間に、シャワー状に均一に供給される。容器10の下部に設けられたアノード電極2には、ヒーターが一体的に設けられている。

**【0039】**

容器10には、排気システム6が接続されており、容器10の内部が、排気システム6によって高真空化されるようになっている。そして、容器10の内部が高真空化されて、容器10の内部のカソード電極1とアノード電極2との間に原料ガスが供給された状態で、RF電源7によって、カソード電極1とアノード電極2との間に高周波電圧が印加されると、カソード電極1とアノード電極2との間の領域8においてプラズマ放電が生じる。これによって、原料ガスが分解され、基板4の表面に薄膜が成膜される。

**【0040】**

アノード電極2と基板ホルダ3との間には、アノード電極2上に設けられたローラー5によって空間が形成された状態になっており、その空間内には、アノード電極2および基板ホルダ3にそれぞれ電氣的に接続された複数の導電部材11が設けられている。

**【0041】**

図2は、複数の導電部材11をアノード電極2とともに示す平面図、図3は、その側面図である。複数の導電部材11は、それぞれ、アノード電極2上に配置される基板ホルダ3の移動方向に沿った状態で、基板ホルダ3の移動方向とは直交する方向に適当な間隔をあけて配置されている。

**【0042】**

図4(a)は、アノード電極2から取り外された1つの導電部材11を示す概略側面図、図4(b)はその概略平面図である。

**【0043】**

各導電部材11は、それぞれ同様の構成になっており、アノード電極2の上方にて水平状態で配置された平板状の支持板11bと、この支持板11bの上面お

よび下面に、基板ホルダ 3 の移動方向に 1 列に並んだ状態でそれぞれ取り付けられた複数の板バネ状の導電板 11c とを有している。

#### 【0044】

各導電部材 11 の支持板 11b は、例えば、導電性を有する厚さ 1mm のステンレス板によって構成されており、アノード電極 2 の両側方にそれぞれ配置された支持部材 11a によって、アノード電極 2 の上面とは適当な間隔をあけた水平状態に架設されて、それぞれの端部が、複数の取付け具 11d によって各支持部材 11a にそれぞれ固定状態に取り付けられている。

#### 【0045】

支持板 11b の上面および下面にそれぞれ設けられた各導電板 11c は、厚さ 0.1mm のステンレス板を円弧状に湾曲されており、基板ホルダの移動方向における同じ側に位置する各導電板 11c の一方の側縁が、それぞれ固定具 11e (図 3 参照) によって、支持板 11b の上面および下面にそれぞれ固定されている。各導電板 11c における固定具 11e によって固定された側縁部とは反対側の側縁部は、支持板 11b の上面および下面とはそれぞれ適当な間隔をあけた状態になっており、従って、各導電板 11c は、支持板 11b とは適当な間隔が設けられた各側縁部が、支持板 11b から離れる方向に付勢された板バネ状に、それぞれ構成されている。

#### 【0046】

支持板 11b の下面にそれぞれ配置された各導電板 11c は、それぞれの付勢力によって、アノード電極 2 の上面にそれぞれ接触した状態になっており、各導電板 11c が、アノード電極 2 とそれぞれ電氣的に接続されている。また、支持板 11b の上面にそれぞれ配置された各導電板 11c も、それぞれの付勢力によって、基板ホルダ 3 の下面にそれぞれ接触した状態になっており、各導電板 11c は、基板ホルダ 3 とそれぞれ電氣的に接続されている。各導電板 11c は、基板ホルダ 3 が水平方向に移動する際には、各導電板 11c は、基板ホルダ 3 の下面に摺接するようになっており、基板ホルダ 3 の移動に際して、基板ホルダ 3 が上下方向に振動しても、各導電板 11c が、基板ホルダ 3 およびアノード電極 2 にそれぞれ接触した状態を維持するように変形する。

## 【0047】

従って、アノード電極 2 と基板ホルダ 3 とは、支持板 11b の下面の各導電板 11c と、支持板 11b と、この支持板 11b の上面に取り付けられた各導電板 11c とを有する導電部材 11 によって、電氣的に接続された状態を確実に保持するようになっている。

## 【0048】

水平状態になった支持板 11b の一方の端部に取り付けられた連結具 11a は、アノード電極 2 の一方の端面にネジ止めされており、支持板 11b の他方の端部に取り付けられた連結具 11a は、アノード電極 2 の他方の端面に、張力調整用バネ 12 を介して取り付けられている。張力調整用バネ 12 は、アノード電極 2 の他方の端面にネジ止めされている。

## 【0049】

アノード電極 2 には、前述したように、ヒーターが一体的に取り付けられているが、このように、導電部材 11 の一方の端部が、アノード電極 2 に対して、張力調整用バネ 12 を介して取り付けられているために、ヒーターによってアノード電極 2 の温度が変化して、アノード電極 2 が変形した場合にも、導電部材 11 に加えられる張力が一定に保たれる。その結果、導電部材 11 とヒーターが設けられたアノード電極 2 との熱膨張係数の差によって、導電部材 11 に加わる力が張力調整用バネ 12 によって吸収され、その結果、導電部材 11 の変形、破断等が防止されるとともに、ヒーターの温度サイクルによって導電部材 11 に生じるストレスを最小限に抑制することができる。

## 【0050】

なお、導電部材 11 は、このように、基板ホルダ 3 の移動方向とは直交するアノード電極 2 の幅方向寸法に合わせて、基板ホルダ 3 とアノード電極 2 との空間内のほぼ全体にわたって複数設ける構成に限らず、基板ホルダ 3 とアノード電極 2 との空間内のほぼ全体にわたる幅方向寸法を有する 1 つの導電部材 11 を設けるようにしてもよい。

## 【0051】

このような構成のプラズマ CVD 装置では、基板ホルダ 3 上に水平状態で載置

された基板 4 が、基板ホルダ 3 に固定された状態で、容器 1 0 の内部にインライン搬送される。容器 1 0 の内部に搬送された基板ホルダ 3 は、ローラー 5 によって水平方向に移動されて、アノード電極 2 上に配置された導電部材 1 1 上に設置される。これにより、基板ホルダ 3 は、導電部材 1 1 における支持板 1 1 b の上面に設けられた各導電板 1 1 c に接触した状態になる。

#### 【 0 0 5 2 】

この場合、導電部材 1 1 における支持板 1 1 b の下面に設けられた各導電板 1 1 c は、アノード電極 2 の上面に接触しているために、基板ホルダ 3 は、支持板 1 1 b 下面に取り付けられた各導電板 1 1 c と、支持板 1 1 b と、支持板 1 1 b の上面に取り付けられた各導電板 1 1 c とによって、アノード電極 2 と電氣的に接続されて、アノード電極 2 と同電位になる。これにより、基板ホルダ 3 上に載置された基板 4 も、全体にわたって、アノード電極 2 と同電位になる。

#### 【 0 0 5 3 】

基板ホルダ 3 は、ローラー 5 によって、水平方向に移動されるが、基板ホルダ 3 に接触した上側の各導電板 1 1 c がそれぞれ板バネ状に構成されているために、各導電板 1 1 c は、基板ホルダ 3 に対して、それぞれ、電氣的に接続された状態を保持して変形することになり、基板ホルダ 3 上の基板 4 は、確実にアノード電極 2 と同電位を保持する。

#### 【 0 0 5 4 】

このような状態で、容器 1 0 の内部が、排気システム 6 によって高真空化されて、容器 1 0 の内部に、容器 1 0 の外部から原料ガスが供給されるとともに、R F 電源 7 によって、カソード電極 1 とアノード電極 2 との間に高周波電圧が印加される。また、アノード電極 2 に設けられたヒータによって、基板 4 が加熱される。これにより、カソード電極 1 とアノード電極 2 との間の領域 8 においてプラズマ放電が生じ、領域 8 に供給される原料ガスが分解され、基板 4 の表面に薄膜が成膜される。

#### 【 0 0 5 5 】

この場合、基板 4 は、全体にわたって、アノード電極 2 と同電位になっており、アノード電極 2 と基板ホルダ 3 との間の導電特性が改善され、アノード電極 2



と基板ホルダ 3 との間で生じる不要なプラズマ放電が抑制されて、放電電力が基板ホルダ 3 の全体にわたって均一化される。従って、領域 8 では、全体にわたって均一にプラズマ放電が行われる。その結果、基板 4 の表面には、放電斑が形成されることなく、全体にわたって均一な薄膜が形成される。

#### 【0056】

なお、図 1 に示すプラズマ CVD 装置では、容器 10 の下部に配置されたアノード電極 2 を、アースに接続されているためにアノード電極 2 とし、容器 10 の上部の電極をカソード電極 1 としているが、容器 10 の上部に配置されたカソード電極 1 をアースに接続してもよい。また、基板ホルダ 3 は、アノード電極 2 に近接した容器 10 の下部に配置されているが、容器 10 の上部に配置されたカソード電極 1 に近接させてもよい。

#### 【0057】

また、本実施形態では、薄い導電板 11c を円弧状に湾曲させて、各導電板 11c の一方の側縁部を、それぞれ支持板 11b に固定した板バネ状に構成したが、このような構成に限らず、例えば、図 5 と図 6 (a) および (b) に示すように、支持板 11b の上面および下面にそれぞれ設けられる円弧状に湾曲した導電板 11c の両側の各側縁部を、支持板 11b に対して、複数の固定具 11e によってそれぞれ固定するようにしてもよい。この場合には、各導電板 11c は、支持板 11b の上面および下面において、それぞれ波形状に形成されており、各導電板 11c は、円弧状に湾曲した部分が、アノード電極 2 および基板ホルダー 3 に対して確実に接触する。しかも、上側の各導電板 11c が基板ホルダ 3 の移動に合わせて変形するために、基板ホルダ 3 と上側の各導電板 11c との電氣的接続が確実に保持される。

#### 【0058】

また、図 7 (a) および (b) に示すように、複数の金属線を束ねてブラシ状に構成した複数の導電部 11f を、支持板 11b に対してアノード電極 2 の幅方向に沿った複数の列状に構成してもよい。この場合には、各導電部 11f が、支持板 11b を上下方向に貫通した状態で、支持板 11b に固定されている。各導電部 11f は、支持板 11b の上面および下面から、上方および下方にそれぞれ

突出した状態になっており、上方の基板ホルダ 3 および下方のアノード電極 2 に接触して、それぞれ電氣的に接続される。従って、各導電部 11f によって、基板ホルダ 3 は、アノード電極 2 と同電位とされ、しかも、基板ホルダ 3 が移動しても、ブラシ状の各導電部 11f は、確実に基板ホルダ 3 に摺接するために、基板ホルダ 3 は、アノード電極 2 と同電位に確実に保持される。

#### 【0059】

このようにアノード電極 2 と基板ホルダ 3 との間隙に、両者に電氣的に接続された導電部材 11 を設けることによって、アノード電極 2 と基板ホルダ 3 との間の電気伝導特性が改善され、アノード電極 2 と基板ホルダ 3 との間に生じる不要なプラズマ放電が抑制される。その結果、放電電力が基板ホルダ 3 の全体にわたって均一化され、基板 4 に放電斑が発生するおそれがない。

#### 【0060】

この導電部材 11 は、アノード電極 2 と基板ホルダ 3 との導電特性を改善するものであれば、有機物、無機物を問わず、特に制限なく使用することができ、素材についても、アルミニウム、ステンレス、銅など、十分な電気伝導性が得られるものであれば、特に限定されるものではない。特に、ステンレス板および銅板は、高温、高真空中でも、良好な電気伝導特性が得られることから、導電部材 11 の材料として好適に用いられる。

#### 【0061】

また、導電部材 11 の形状、取付け等についても、特に限定されるものではなく、上述したように、板バネ状または波形状の導電板 11c、ブラシ状の導電部 11f のほか、例えば、アノード電極 2 および基板ホルダ 4 に移動可能に接続された可動式接点型等としてもよい。

#### 【0062】

さらに、上記実施の形態では、導電部材 11 は、アノード電極 2 に対して、張力調整用バネ 12 を介して取り付けられる構成であったが、図 8 に示すように、導電部材 11 を、張力調整用バネ 12 を介して基板ホルダ 3 に取り付けるとしてもよい。この場合には、導電部材 11 を設ける場合に必要とされるプラズマ CVD 装置の設計変更を最小限に抑制することができ、しかも、導電部材 11 が

損耗した場合に導電部材 11 を取り替える際にも、その取替え交換作業を容易に行うことができる。

#### 【0063】

さらにまた、図 9 に示すように、基板ホルダ 3 とアノード電極 2 との間に配置された導電部材 11 を、容器 10 の内面に、張力調整用バネ 12 を介して取り付けられるようにしてもよい。この場合には、容器 10 がアースに接続されていることによって導電部材 11 が接地電位となり、導電部材 11 を介してアノード電極 2 と基板ホルダ 3 とを接地電位とすることができるため、アノード電極 2 に設けられるヒーターを、電気伝導度が低いカーボンなどの材料を用いて構成することが可能となる。また、導電部材 11 を、ヒーターが設けられたアノード電極 2 に固定する場合に比べて、ヒーターを交換するために必要な作業を軽減することができる。

#### 【0064】

また、上記実施の形態では、アースに接続されているアノード電極 2 に近接して設けられた基板ホルダ 3 と、アノード電極 2 との間に導電部材 11 を設ける構成であったが、基板ホルダ 3 を、カソード電極 1 に近接して配置して、その基板ホルダとカソード電極 1 との間に導電部材 11 を設けるようにしてもよい。

#### 【0065】

本発明のプラズマ CVD 装置の応用範囲は広く、様々な薄膜を成膜することが可能である。具体的な例としては、シャワープレートとして機能するカソード電極 1 を介して容器 10 の内部に、シランと水素との混合ガスを供給し、容器 10 の内部を適当な圧力に調整した状態で、アノード電極 2 およびカソード電極 1 の間に RF 電源 7 から電力を印加することによって、基板ホルダ 3 に設置された基板 4 上にアモルファスシリコン薄膜を成膜することができる。

#### 【0066】

また、本発明のプラズマ CVD 装置では、容器 10 の内部圧力および RF 電力を変化させることによって、窒化珪素、酸化珪素、微結晶シリコン、多結晶シリコン、炭化珪素、ダイヤモンド薄膜など、様々な薄膜を形成することが可能であり、半導体基板上に、複数の薄膜を形成することによって、薄膜太陽電池、薄膜

トランジスタ (TFT: Thin Film Transistor) などの半導体装置を製造することもできる。

#### 【0067】

なお、上記各実施形態は、全ての点で例示であって、制限的なものではない。本発明の範囲は、上記各実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内の全ての変更が含まれるものとする。

#### 【0068】

例えば、上記実施の形態では、カソード電極 1 およびアノード電極 2 を水平状態に配置して、基板 4 も水平状態で配置する構成であったが、このような構成に限るものではなく、カソード電極 1、アノード電極 2 および基板 4 を垂直状態あるいは所定の傾斜状態に配置するようにしてもよい。

#### 【0069】

##### 【発明の効果】

本発明のプラズマ CVD 装置は、このように、アノード電極およびカソード電極のいずれか一方の電極と基板ホルダとの間に、両者に電氣的に接続される導電部材が設けることによって、基板ホルダ全体を均一な放電電位とすることができ、その結果、不要なプラズマ放電を抑制して、放電電力を均一化することができる。よって、電力の利用効率を向上させると共に、成膜される膜を均一化して膜質を向上させることができる。さらに、本発明は、このようなプラズマ CVD 装置を使用して、良質な薄膜および半導体装置を製造することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明のプラズマ CVD 装置の実施形態の一例の概略構成を示す断面図である。

##### 【図 2】

そのプラズマ CVD 装置における導電部材をアノード電極とともに示す平面図である。

##### 【図 3】

そのプラズマ CVD 装置における導電部材をアノード電極とともに示す側面図

である。

【図 4】

(a) および (b) は、それぞれ、その導電部材の構成を示す側面図および平面図である。

【図 5】

本発明のプラズマ CVD 装置における他の導電部材をアノード電極とともに示す平面図である。

【図 6】

(a) および (b) は、それぞれ、導電部材の他の構成例を示す側面図および平面図である。

【図 7】

(a) および (b) は、それぞれ、導電部材の他の構成例を示す側面図および平面図である。

【図 8】

本発明のプラズマ CVD 装置の他の例を示す断面図である。

【図 9】

本発明のプラズマ CVD 装置の他の例を示す断面図である。

【図 10】

従来のプラズマ CVD 装置の概略構成を示す断面図である。

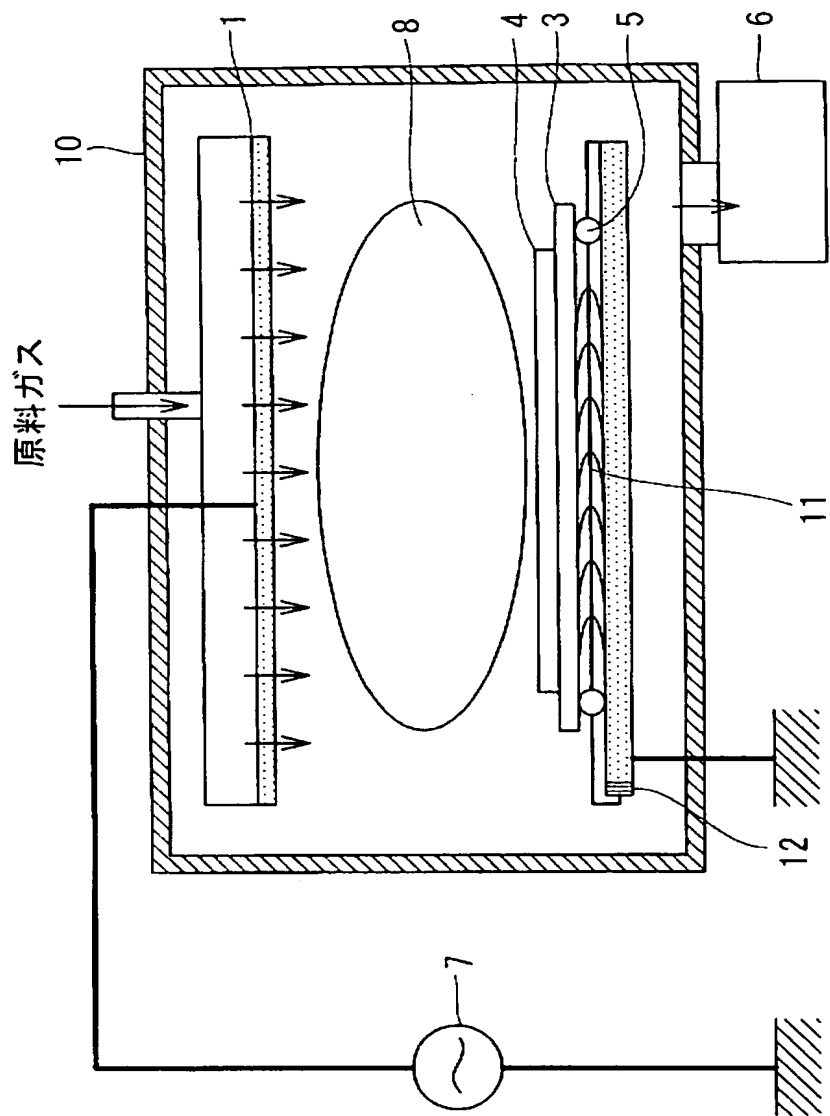
【符号の説明】

- 1 カソード電極
- 2 アノード電極
- 3 基板ホルダ
- 4 基板
- 5 ローラー
- 6 排気システム
- 7 RF 電源
- 8 領域
- 9 空間

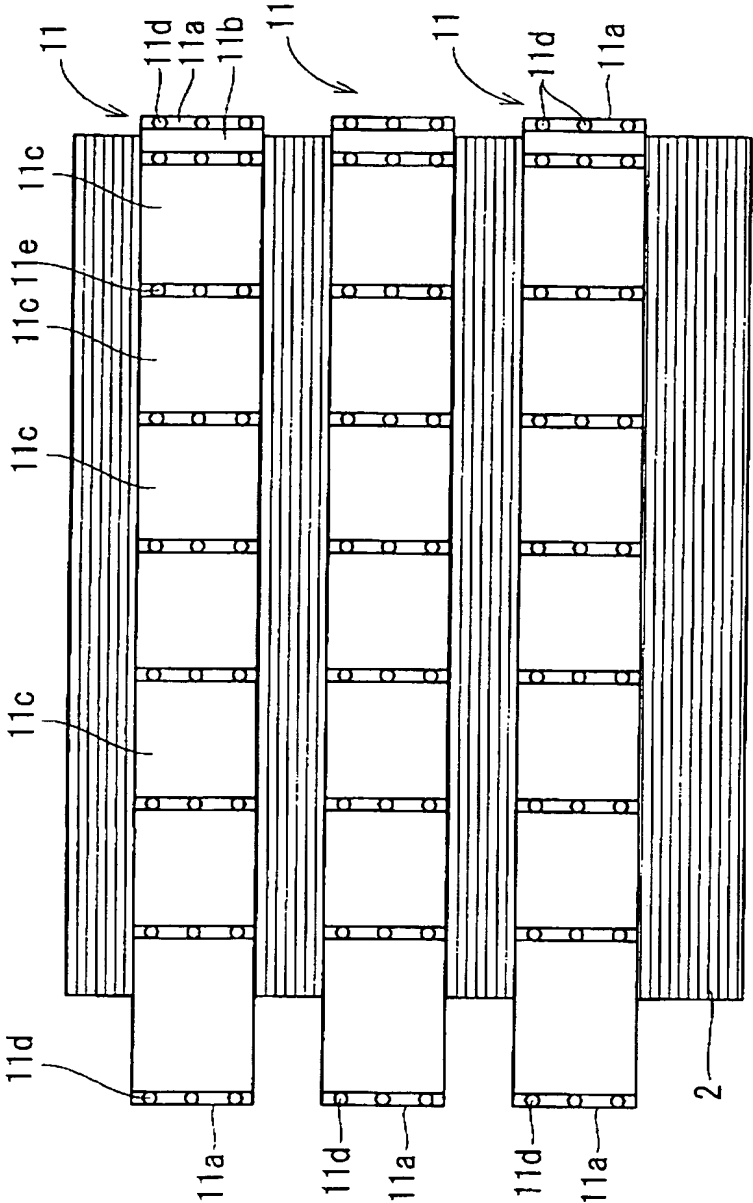
- 1 0 容器
- 1 1 導電部材
  - 1 1 a 支持部材
  - 1 1 b 支持板
  - 1 1 c 導電板
  - 1 1 d 取り付け具
  - 1 1 e 固定具
  - 1 1 f 導電部
- 1 2 張力調整用バネ

【書類名】 図面

【図 1】

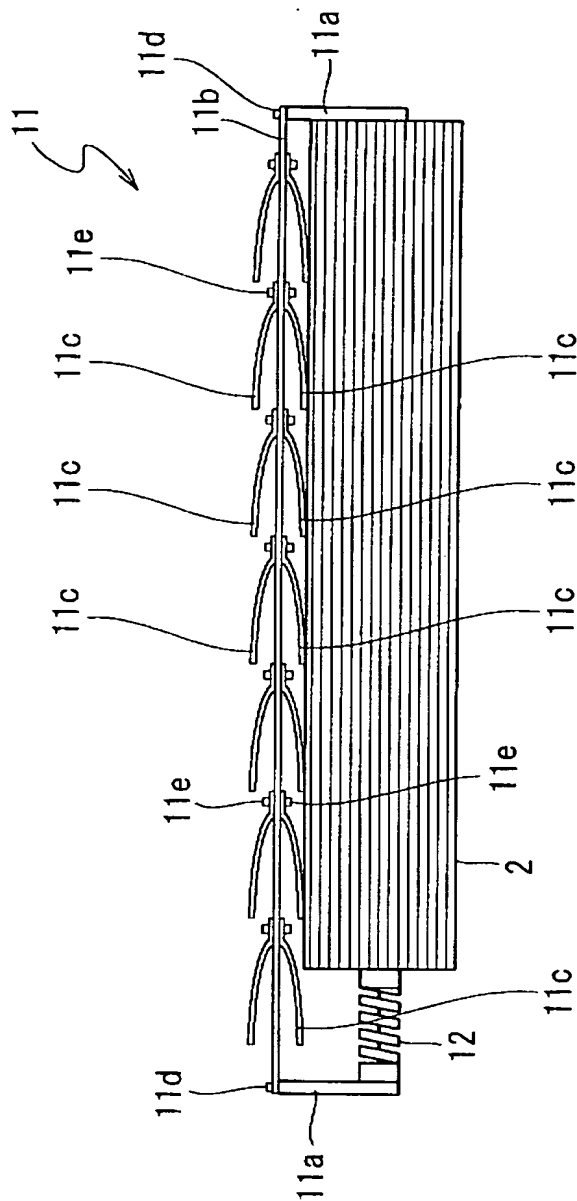


【図 2】

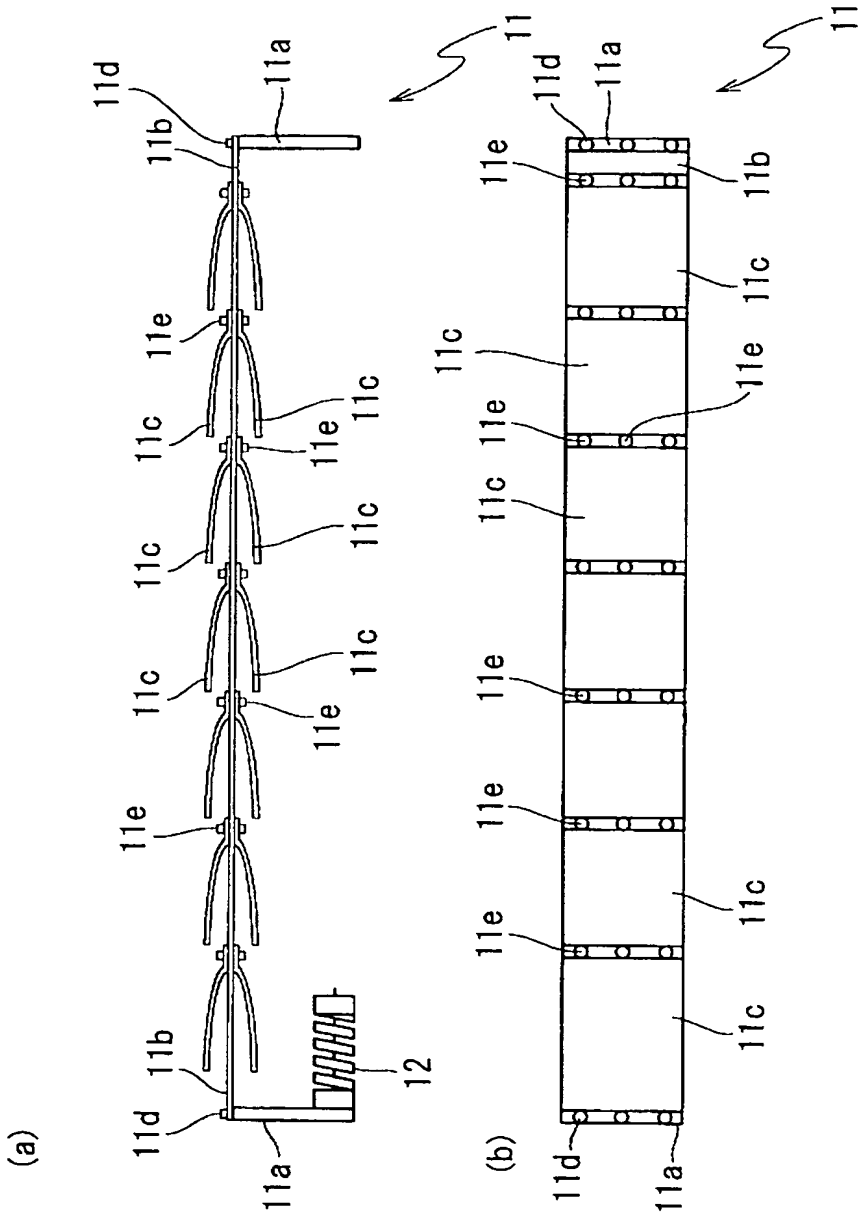




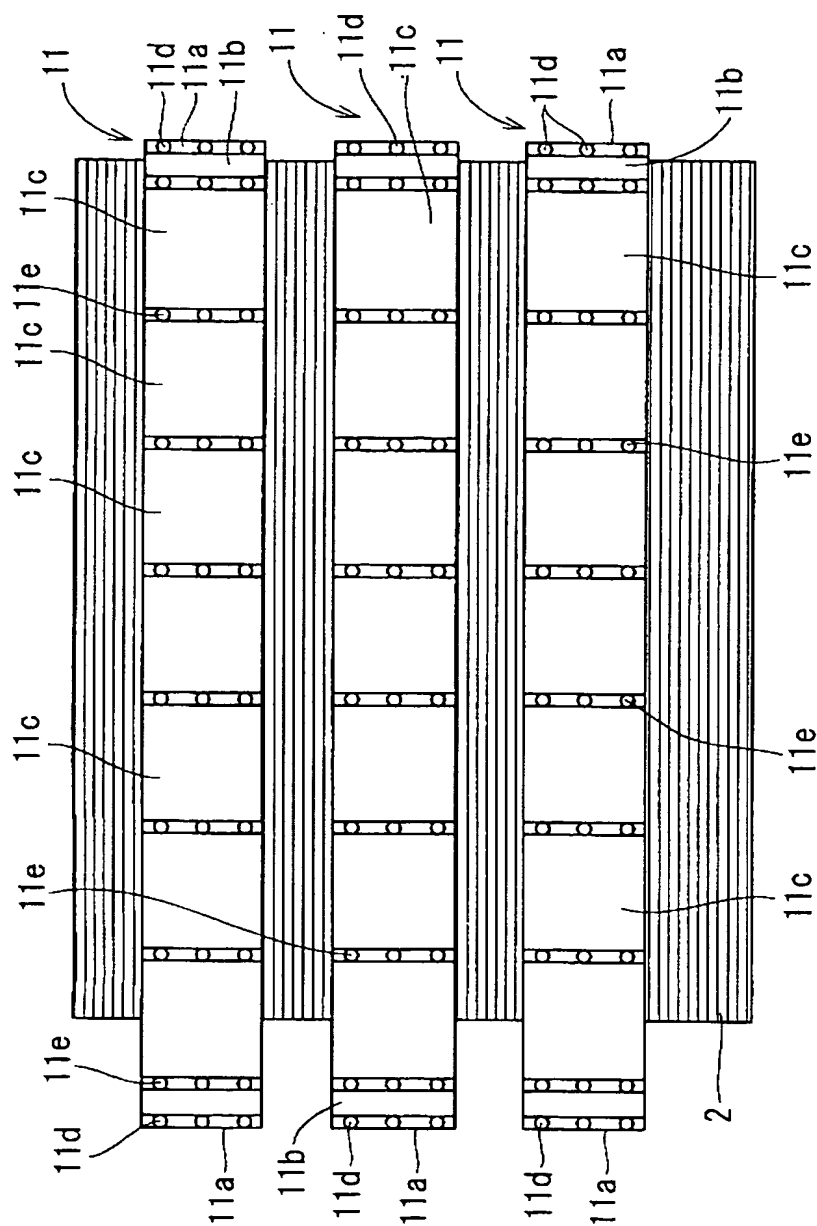
【図 3】



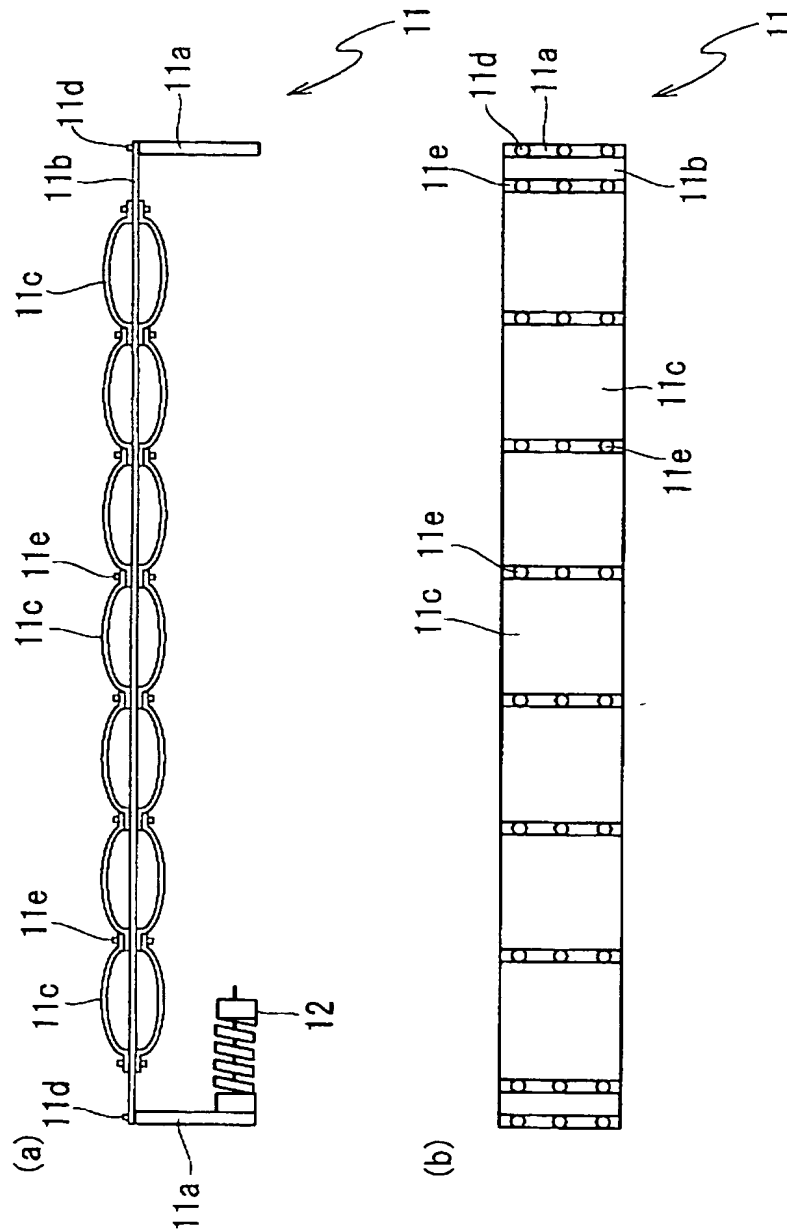
【図 4】



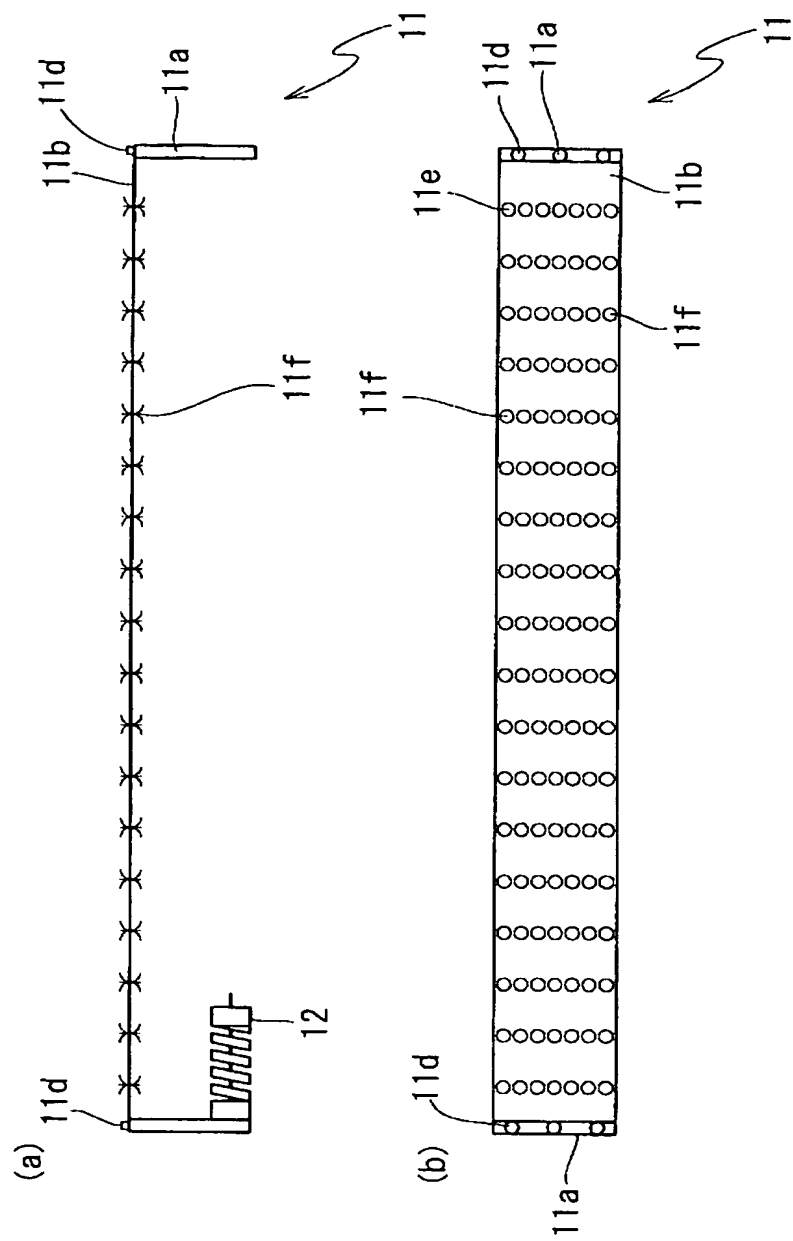
【図 5】



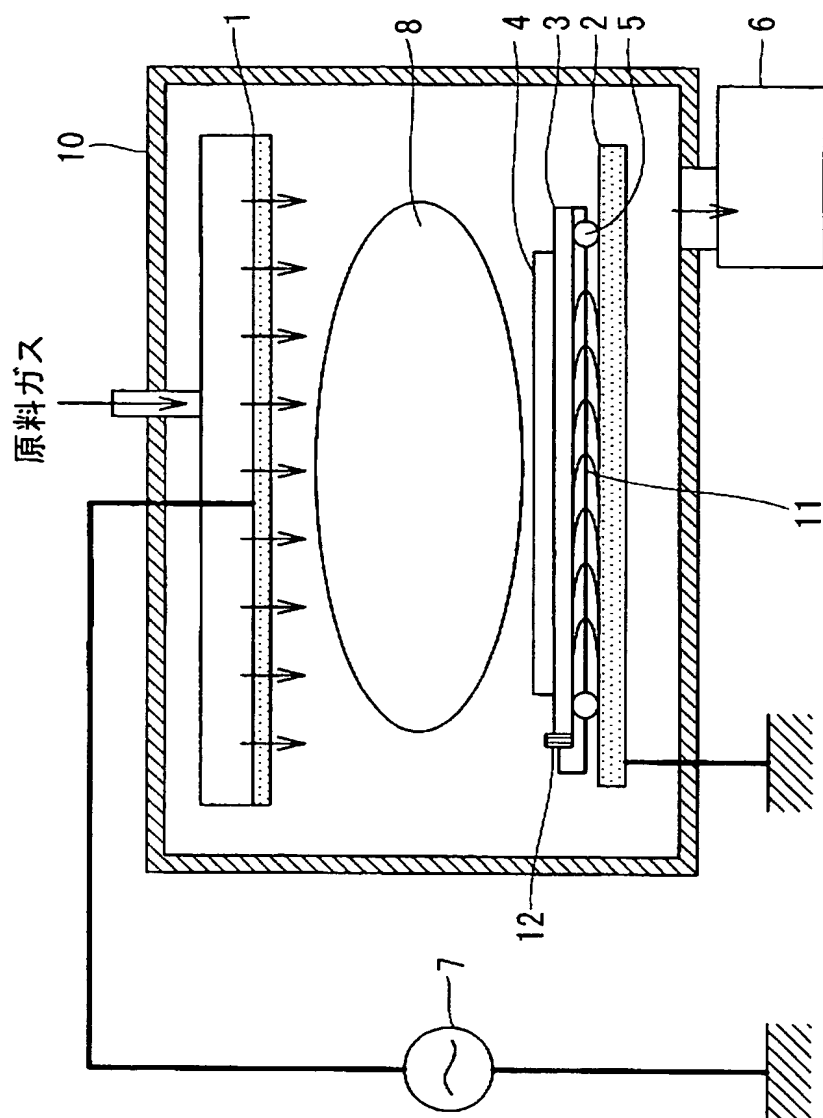
【図 6】



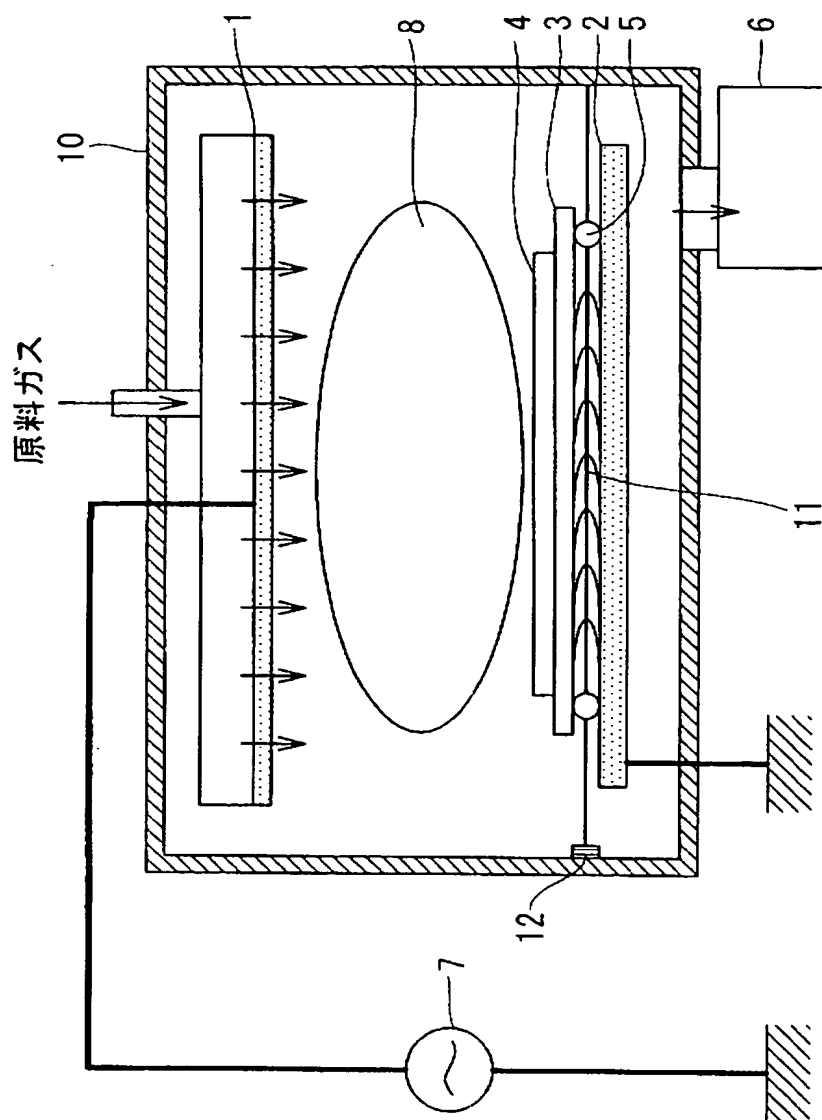
【図 7】



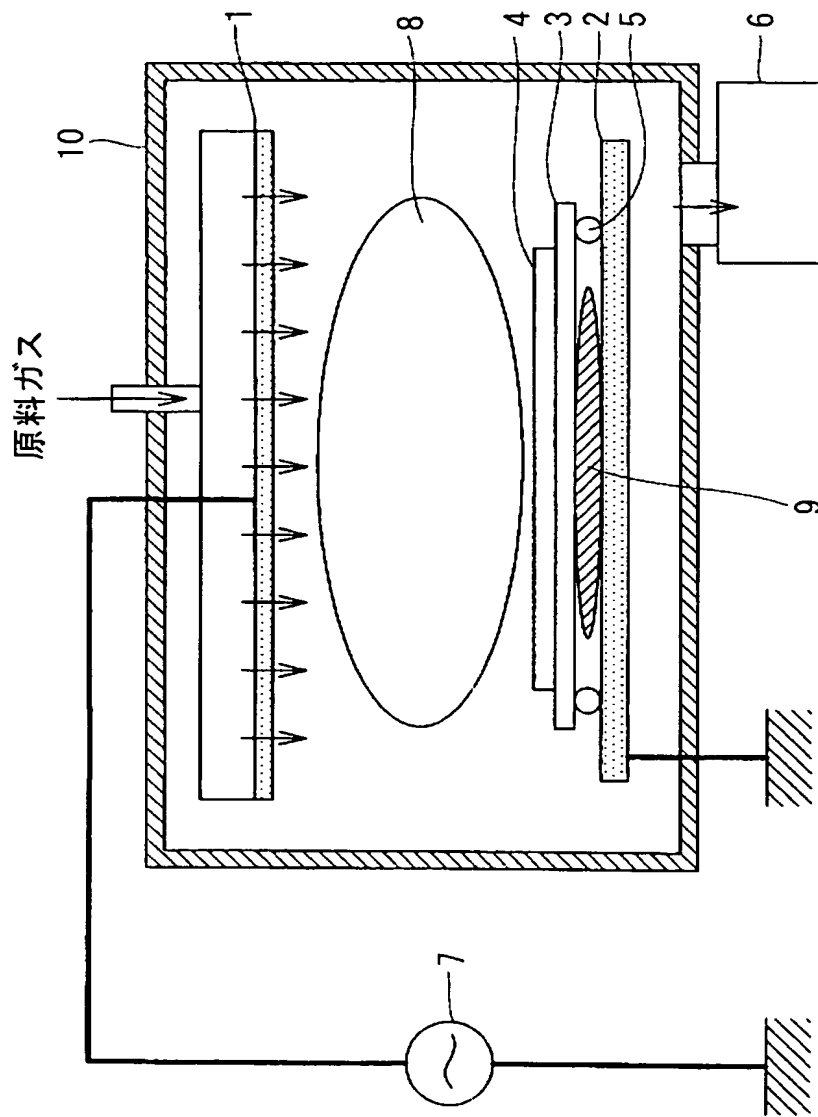
【图 8】



【図 9】



【図 10】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラズマ放電装置において、アノード電極と基板ホルダとの間の間隙で生じる不要なプラズマ放電を抑制し、放電斑を低減する。

【解決手段】 所定の間隔を開けて平行に配置された平板状のアノード電極 2 と平板状のカソード電極 1 との間に基板ホルダ 3 を配置し、アノード電極 2 とカソード電極 1 との間に電圧を印加して、アノード電極 2 とカソード電極 1 との間に供給された原料ガスをプラズマ放電させることにより、基板ホルダ 3 上に配置された基板 4 表面に薄膜を成膜するプラズマ CVD 装置において、アノード電極 2 と基板ホルダ 3 との間隙に、両者と電氣的に接続された導電部材 11 を設けて、アノード電極 2 と基板ホルダ 3 との間の電気伝導特性を改善することによって、一方の電極と基板ホルダとの隙間に生じる不要なプラズマ放電を抑制し、放電電力を均一化する。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-367402
受付番号	50201921498
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成 14 年 12 月 19 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】 100078282

【住所又は居所】 大阪市中央区域見 1 丁目 2 番 2 7 号 クリスタル  
タワー 1 5 階

【氏名又は名称】 山本 秀策

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100062409

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区域見 1 丁目 2 番 2 7 号 クリ  
スタルタワー 1 5 階 山本秀策特許事務所

【氏名又は名称】 安村 高明

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107489

【住所又は居所】 大阪市中央区域見一丁目 2 番 2 7 号 クリスタル  
タワー 1 5 階 山本秀策特許事務所

【氏名又は名称】 大塩 竹志

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 6 7 4 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社